

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-092406

(43)Date of publication of application : 16.04.1993

(51)Int.Cl.

B28B 1/30

H01G 4/12

H01G 4/30

(21)Application number : 03-256407

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 03.10.1991

(72)Inventor : SAKAI NORIO

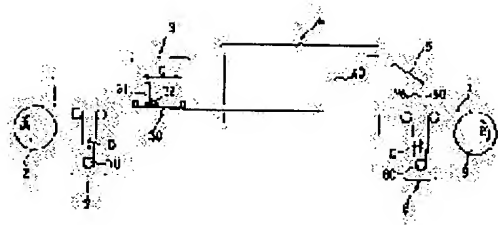
MINOWA KENJI

(54) MANUFACTURE OF LAMINATED ELECTRONIC PARTS

(57)Abstract:

PURPOSE: To form accurately an electrode pattern without generating a deformation of a figure, by a method wherein a ceramic green sheet backed up with a long-sized carrier film is run, after printing of the electrode pattern on the surface, at the time of drying, the carrier film which is thermally shrunk by a fixed quantity is used.

CONSTITUTION: A carrier film 1, on the surface of which a ceramic green sheet is formed, is drawn out through a reel 2, run, made into wet condition by a printing treatment part 3, dried by a drying treatment part 4 and cooled by a cooling treatment part 5. Since running of the carrier film 1 is stabilized by this series of processes, tension control is performed. Therefore, when the carrier film 1 having a thermal shrinkage factor worth to correspond to tension controlled by tension control devices 7, 8 is selected, extension in a running direction is controlled and shrinkage in a widthward direction is controlled. Therefore, it is eliminated that the electrode pattern printed by the printing treatment part 3 is deformed by the drying treatment part 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-92406

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B 1/30		9152-4 G		
H 0 1 G 4/12	3 6 4	7135-5 E		
4/30	3 1 1 Z	8019-5 E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-256407

(22)出願日 平成3年(1991)10月3日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 酒井 範夫

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72)発明者 養輪 憲二

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

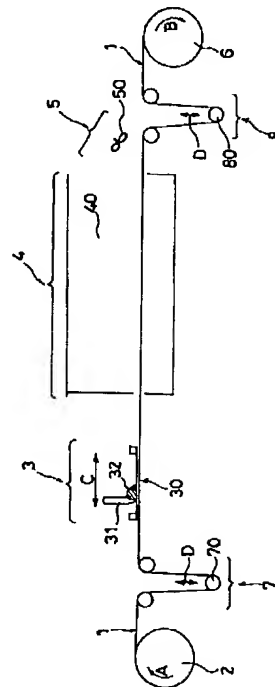
(74)代理人 弁理士 中島 司朗

(54)【発明の名称】 積層電子部品の製造方法

(57)【要約】

【目的】 セラミックグリーンシート上に精度よく電極パターンを形成せしめ、所要の積層成分となすことを可能とする積層電子部品の製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 長尺状のキャリアフィルム1により裏打ちされたセラミックグリーンシートを走行させ、その表面に、電極パターンを印刷した後、乾燥せしめて電極膜形成シートとなす積層電子部品の製造方法において、前記キャリアフィルム1として、乾燥時に、その走行方向に対して加えられる引張力に抗して、所要量の熱収縮を行うフィルムを用いることを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 長尺状のキャリアフィルムによって裏打ちされたセラミックグリーンシートを走行させ、その表面に、電極パターンを印刷した後、乾燥せしめて電極膜形成シートとなす積層電子部品の製造方法において、前記キャリアフィルムとして、乾燥時に、その走行方向に対して加えられる引張力に抗して、所要量の熱収縮を行うフィルムを用いることを特徴とする積層電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層セラミックコンデンサ等積層電子部品の製造方法に関し、特にその製造工程の内、セラミックグリーンシートに電極パターンを印刷して乾燥する工程における技術に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、IC回路素子として設計されたコンデンサの一つに、積層構造をなす積層セラミックコンデンサがある。その製造方法については、先ず、セラミック誘電体原料(TiO_2 、 $BaTiO_3$ 等を主たる成分とするもの)を薄いシート状に成形したセラミックグリーンシートの表面に対し、金属導体を含むペーストを使用し、所定の電極パターン(積層状態において、コンデンサの内部電極になるもの)を印刷した後、乾燥する。次に、この乾燥シートを数層から数十層積み重ねて圧着した後、所定のチップサイズにカットする。続いて、カットされた各チップを1500℃程度で焼結させた後、各チップの外側面部分に外部電極を設けて、製品となす。

【0003】また、上記した積層コンデンサに限らず、積層インダクタやその他の積層電子部品についても、当然のことながら、上述したのと同様な一連の工程によって製造される。ところで、上述したセラミックグリーンシートの成形については、次のようにして行われている。即ち、長尺状のキャリアフィルムを走行させ、例えば、ドクターブレード法によって、その表面に対してセラミックスラリー(シート原料に溶媒や結合剤等を加えて混合調整したもの)を所定厚みに塗布した後、これを乾燥し、該キャリアフィルムと共にリールに巻き取る。これは、成形するセラミックグリーンシートの厚みが一般に10～数10μmと、非常に薄いものであるから、該キャリアフィルムによって裏打ち補強した状態で、次工程における加工に供しようとするものである。

【0004】一方、かかるセラミックグリーンシート上に電極パターンとしての導電性膜を形成することについては、次のようにして行われている。即ち、キャリアフィルムと共にリールに巻き取られたセラミックグリーンシートを繰り出しながら走行させ、その表面に対し、導電性ペーストによる電極パターンのスクリーン印刷が行われる。続いて、電極パターンが印刷されたセラミック

グリーンシートは、乾燥された後冷却されて、再び巻取りリールに巻取られる。そして、ここで巻き取られた乾燥シートについては、次工程である積層工程においてキャリアフィルムから剥離され、電極膜形成シートとして積層される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、通常、グリーンシートは長尺状のキャリアフィルムによって裏打ちされた状態で取り扱われ、これを走行させながら電極パターンの印刷及び乾燥(加熱処理)が行われるようになっている。この場合、かかる長尺状のキャリアフィルムを走行させるにあたっては、蛇行や皺の発生を防止するために、該キャリアフィルムの送り方向に対して引張力(テンション)が加えられるようになっている(具体的には、段差ローラを使用したテンションコントロールが行われている)。

【0006】一方、乾燥処理状態下においては、該キャリアフィルムは加熱されているため、かなり軟化した状態にある。このため、その走行方向に対しては引っ張られて伸び、その幅方向に対しては収縮するといった問題が発生する。そして、このようなキャリアフィルムにおける寸法変化が発生した場合には、せっかく印刷した電極パターンが、その図形変形を引き起こす結果を招いてしまうことになる。従って、一般に乾燥工程においては、加工上の諸条件の管理をかなり慎重に行う必要がある。

【0007】このような問題に対しては、ピンテンターのような巾出し装置の導入も考えられないでもないが、装置の複雑化を招くことになるし、加工コストアップの原因をつくることになってしまう。また、たとえこのような装置を導入したとしてもキャリアフィルムの寸法変化を完全に防止しきれものではない。他の実用的な対策方法として、キャリアフィルム自体の熱的特性を改善する方法も考えられている。このような方法によれば、既存の設備を変更することなく、上記のような問題の解決を図ることができる。その一例として、約100℃の温度雰囲気中において、無緊張条件下でのフィルムの熱収縮率を約0.1%に改善したフィルムが紹介されている。しかしながら、このような熱的特性の改善がなされたキャリアフィルムを使用した場合においても、加熱状態下であり、更に引張られるという緊張条件下にあっては、その特性を十分に発揮することができない。これは、あくまで無緊張条件下での熱的特性の改善であるから、緊張下における対応策にはなり得ないのである。

【0008】本発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、セラミックグリーンシート上に精度よく電極パターンを形成せしめ、所要の積層成分となすことを可能とする積層電子部品の製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、長尺状のキャリアフィルムによって裏打ちされたセラミックグリーンシートを走行させ、その表面に、電極パターンを印刷した後、乾燥せしめて電極膜形成シートとなす積層電子部品の製造方法において、前記キャリアフィルムとして、乾燥時に、その走行方向に対して加えられる引張力に抗して、所要量の熱収縮を行うフィルムを用いることを特徴としている。

【0010】

【作用】上記構成によれば、長尺状のキャリアフィルムにより裏打ちされたセラミックグリーンシートが走行せられ、その表面に対して、電極パターンが印刷される。これに連続して、印刷済みシートは乾燥に付され、電極膜を形成した長尺状の乾燥シートを得る。

【0011】ここで、キャリアフィルムを走行させるにあたっては、蛇行や皺の発生を防止するために、その走行方向に対して引張力が付与されている。また、乾燥状況下にあつては、キャリアフィルムは同時に加熱作用を受けている。このため、キャリアフィルムはその走行方向に伸び、これと直交する幅方向に収縮する傾向にあるが、キャリアフィルムとして、走行方向に対して加えられる引張力に抗して所要量の熱収縮を行うフィルムを用いているので、走行方向に対する収縮は勿論のこと、幅方向の収縮についても極力最小限に抑えられる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に従って具体的に説明する。図1は本発明にかかる積層電子部品に使用する電極パターン形成シートの製造方法を示す製造工程説明図である。図面からも明らかなように、この製造工程は、表面にセラミックグリーンシートが形成されたキャリアフィルム1が巻かれた巻出しリール2からキャリアフィルム1が矢印Aで示す方向に繰り出された後、走行せられ、この間に、印刷処理部3、乾燥処理部4、冷却処理部5の各処理を施された後、矢印Bで示す方向に再び巻取りリール6に巻き取られる一連の工程からなる。

【0013】キャリアフィルム1としては、後に詳述するように、導電性ペーストを乾燥する温度で、長さ方向に熱収縮するフィルムが用いられる。また、キャリアフィルム1の走行については、巻出しリール2から繰り出された後にテンションコントロール装置7により、また、巻取りリール6に巻き取られる前にテンションコントロール装置8によって、夫々走行方向に対するテンションコントロールが行われている。これは、長尺状をなすキャリアフィルム1を長い距離にわたって走行させる際に、蛇行や皺が発生することを防止するためである。特に、印刷処理部3によって一旦湿った状態となったキャリアフィルム1が乾燥処理部4によって乾燥状態となる迄の一連の工程においては、キャリアフィルム1の走

行を安定させるため、かかるテンションコントロールは必ず行わなければならないものとなっている。

【0014】なお、テンションコントロール装置7、8としては、通常、図で示すように段差ロール70及び80を上下（矢印Dで示す）させることにより、走行するキャリアフィルム1のテンションコントロールを行うようになっている。印刷処理部3では、通常、スクリーン印刷が行われる。即ち、電極パターンを開口部として形成したスクリーン30が使用され、スキージ31を両矢印Cで示す方向に走行させることにより、導電性ペースト32がキャリアフィルム1に裏打ちされたセラミックグリーンシートの表面に対して精度良く印刷される。なお、かかるスクリーン印刷を行うにあたっては、キャリアフィルム1はその走行状態を、印刷時において静止するように調整される。

【0015】乾燥処理部4では、印刷処理部3で印刷されたセラミックグリーンシートに対して、通常、熱風吹きつけ乾燥が行われる。即ち、箱型乾燥炉40内を走行するキャリアフィルム1の表裏両面に対して、その上下方向から温度及び風量をコントロールされた熱風を吹きつけることによりキャリアフィルム1の乾燥が行われる。なお、乾燥にあたっては、導電性ペースト32が印刷された側であるキャリアフィルム1の表面に対する方が、その裏面に対するよりも多くの熱量が付与されるように、また、先立ってスクリーン印刷がなされるにあたって、上述したように、キャリアフィルム1の走行状態が間歇送りになっていることを十分考慮して乾燥処理がなされる。

【0016】冷却処理部5は、乾燥処理部4における箱型乾燥炉40を通過したキャリアフィルム1に対して、室温に近い状態に迄冷却させるためのものであり、通常は、簡単な冷却ファン50が使用される。前記キャリアフィルム1としては、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）のような2軸延伸フィルムが使用される。このようなタイプのフィルムにおいては、その製造の際に、加熱処理が施されるのと同時に延伸処理が行われ、その状態のままで冷却固定される。このため、再び加熱処理が施された場合には、キャリアフィルム1が軟化するに伴い、先に延伸された方向とは逆方向に熱収縮（0.01～0.1%程度）をひき起こす特性が発現されるのである。

【0017】従って、このような特性を利用して乾燥処理部4における乾燥操作をコントロールする。即ち、テンションコントロール装置7、8によってコントロールされる引張力に見合うだけの熱収縮率をもつキャリアフィルム1を選択すれば、かかる引張力に抗して、キャリアフィルム1がその走行方向に熱収縮するため、走行方向に伸びることが抑制される。これに伴い、幅方向に熱収縮することも抑制される。その結果、印刷処理部3において印刷された電極パターンの図形については、続く

5

乾燥処理部4において変形されることなく（実験では、寸法変形率として収縮率が0.01%以下の値を得ることができた）、セラミックグリーンシート上に形成されることになる。

【0018】

【発明の効果】以上の本発明によれば、既存のラインを使用して、印刷した状態における電極パターンの図形を、そのままの状態でセラミックグリーンシート上に、正確に形成させることができる。従って、仮に、かかる電極パターンが、積層セラミックコンデンサに使用する

【0019】また、セラミックグリーンシートを乾燥処

6

理する際、その裏打ち材であるキャリヤフィルムに対しては、十分なるテンションを与えることができるため、加工中において、蛇行や皺の発生を極力抑えることができ、連続して安定な加工状態を保持することが可能となるメリットもある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる積層部品に使用する電極パターン形成シートの製造方法を示す製造工程説明図である。

【符号の説明】

- | | | |
|----|-----|---------------|
| 10 | 1 | キャリヤフィルム |
| | 3 | 印刷処理部 |
| | 4 | 乾燥処理部 |
| | 7、8 | テンションコントロール装置 |

【図1】

